

**Analyser for determining total organic compounds in water sample - converts organic and inorganic cpds. to carbon di:oxide by controlled burning and adsorption for quantitative infra-red anaylsis**

**Publication number:** DE4309646

**Publication date:** 1993-09-30

**Inventor:** INOUE KEIJI (JP); MORITA YOUZO (JP)

**Applicant:** SHIMADZU CORP (JP)

**Classification:**



- **international:** **G01N31/12; G01N33/18; G01N31/12; G01N33/18;**  
(IPC1-7): G01N33/18; G01N21/61; G01N31/12

- **europaean:** G01N31/12; G01N33/18D

**Application number:** DE19934309646 19930325

**Priority number(s):** JP19920101717 19920326

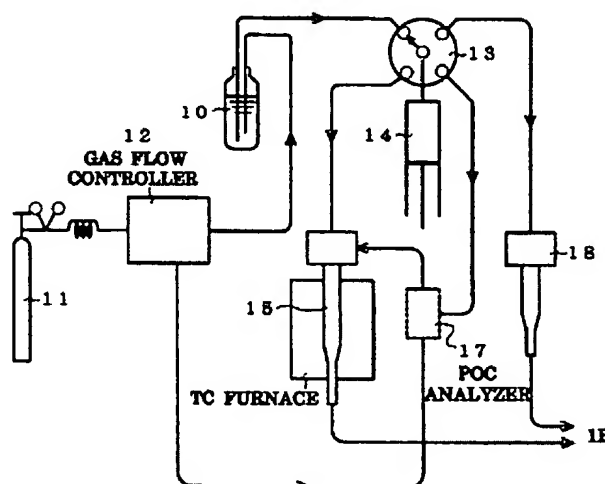
**Also published as:**

 US5425919 (A1)  
 JP5273194 (A)

Report a data error here

**Abstract of DE4309646**

An analyser for determining organic compounds in a sample of river or effluent water has a sample (10) holder and a source of pure air (11) for expelling the organic compounds together with any inorganic carbon compounds converted to equivalent CO<sub>2</sub> by the addition of HCl or H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>. The sample (10)/CL<sub>2</sub> are moved through successive stages of the process by the rotary valve (13) and piston control (14) culminating in the oxidation of all carbon compounds to CO<sub>2</sub> in the burner tube (15) for infra-red analysis (24). The system accuracy is enhanced by using barium hydroxide as an adsorption agent in a secondary analyser (17) when detecting the presence of esters. **USE/ADVANTAGE** - Substitution of barium hydroxide for customary lithium hydroxide improved overall accuracy of analysis due to its lower adsorption sensitivity to esters.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide



①9 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**  
⑩ **DE 43 09 646 A 1**

⑤1 Int. Cl.<sup>5</sup>:  
**G 01 N 33/18**  
G 01 N 31/12  
G 01 N 21/61

②1 Aktenzeichen: P 43 09 646.8  
②2 Anmeldetag: 25. 3. 93  
④3 Offenlegungstag: 30. 9. 93

DE 43 09 646 A 1

③0 Unionspriorität: ③2 ③3 ③1  
26.03.92 JP 4-101717

⑦1 Anmelder:  
Shimadzu Corp., Kyoto, JP

⑦4 Vertreter:  
Stellrecht, W., Dipl.-Ing. M.Sc.; Griebach, D.,  
Dipl.-Phys. Dr.rer.nat.; Haecker, W., Dipl.-Phys.;  
Böhme, U., Dipl.-Phys. Dr.rer.nat.; Beck, J.,  
Dipl.-Phys. Dr.rer.nat.; Wößner, G., Dipl.-Chem.  
Dr.rer.nat., Pat.-Anwälte, 70182 Stuttgart

⑦2 Erfinder:  
Inoue, Keiji, Suita, Osaka, JP; Morita, Youzo,  
Sinocho Kameoka, Kyoto, JP

⑤4 Analysengerät zur Bestimmung des organischen Gesamtkohlenstoffgehaltes

⑤7 Es wird ein POC-Analysengerät zur Bestimmung des Gehalts an austreibbarem organischem Kohlenstoff (POC) in Probenwasser vorgeschlagen, welches Bariumhydroxid als CO<sub>2</sub>-adsorbierendes Agens in einem CO<sub>2</sub>-Adsorber verwendet. Wenn der Gehalt des gesamten organischen Kohlenstoffs (TOC) gemessen wird, wird der anorganische Kohlenstoff zuvor ausgetrieben, wobei austreibbarer organischer Kohlenstoff (POC) ebenfalls ausgetrieben wird. Deshalb ist es notwendig, den POC-Gehalt getrennt zu messen. Da ein Teil des anorganischen Kohlenstoffs als CO<sub>2</sub> ebenfalls ausgetrieben wird, muß ein CO<sub>2</sub>-Adsorber vorgesehen werden, um dieses CO<sub>2</sub> abzufangen. Das erfindungsgemäß vorgeschlagene CO<sub>2</sub>-Adsorberagens umfaßt Bariumhydroxid, welches einerseits sicher CO<sub>2</sub> abfängt, aber POC-Bestandteile passieren läßt, während herkömmliche CO<sub>2</sub>-Adsorber einen Teil der POC-Bestandteile ebenfalls abfangen.

DE 43 09 646 A 1

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

BUNDESDRUCKEREI 08. 93 308 039/670

8/49

## Beschreibung

Die vorliegende Erfindung betrifft ein sogenanntes TOC-Analysengerät und ein POC-Analysengerät, welche den Gesamtgehalt an organischem Kohlenstoff (TOC) und den Gehalt an entfernbarem oder austreibbarem organischem Kohlenstoff (POC) in Wasserproben bestimmen.

Die Notwendigkeit, den Gesamtgehalt an organischem Kohlenstoff (OC) in öffentlichen Gewässern, wie z. B. Flußwasser, etc. oder in industriellem Abwasser zu messen, steigt ständig. Ein herkömmliches Verfahren zur Bestimmung des Gehaltes des gesamten organischen Kohlenstoffs (TOC) einer Wasserprobe besteht in folgendem: Zunächst wird eine Probe vorbehandelt, um anorganischen Kohlenstoff (IC) zu entfernen. D.h. anorganische Säuren, wie z. B. Chlorwasserstoffsäure oder Schwefelsäure, werden zu der Probe zugegeben und, wie in Fig. 1a gezeigt, wird hochreine Luft aus einem Luftzylinder 11 in die Probe 10 geblasen, um den anorganischen Kohlenstoff (IC) zu CO<sub>2</sub> umzuwandeln und ihn aus der Probe 10 auszutreiben oder zu entfernen.

Nach der Vorbehandlung wird die Probe 10 an eine sogenannte TC-Verbrennungsröhre 15 gegeben, wo die Probe 10 auf eine hohe Temperatur aufgeheizt wird (d. h. verbrannt wird), und all der Kohlenstoff, der in der Probe 10 enthalten ist, wird zu CO<sub>2</sub> umgewandelt. Das Verbrennungsgas wird zu einem nichtdispergierenden Infrarot-Gasanalysengerät (NDIR) 21 gemäß Fig. 1b gesandt, wo der Gehalt an CO<sub>2</sub> im Gas gemessen wird. Das Kontroll- und Regelgerät 22 des TOC-Analysengeräts berechnet den TOC-Gehalt der Probe 10 aus der Menge an CO<sub>2</sub>, die von dem NDIR-Analysengerät 21 gemessen wurde und aus der Menge der Probe 10, die zur TC-Verbrennungsröhre 15 gesandt wurde.

Ein Problem besteht jedoch bei der Vorbehandlung der Probe 10 zum Austreiben des anorganischen Kohlenstoffs (IC); wenn hochreine Luft in die Probe 10 geblasen wird, wird auch entfernbare organischer Kohlenstoff (POC) aus der Probe 10 ausgetrieben. Deshalb muß der Gehalt an POC getrennt gemessen werden, um einen korrekten TOC-Gehalt zu erhalten. Um den POC-Gehalt zu messen, wird ein POC-Analysengerät 17 in das TOC-Analysengerät integriert, wie dies in Fig. 1a gezeigt ist. Ein POC-Analysengerät wird nachfolgend erläutert, unter Bezugnahme auf die Fig. 2. Zuerst wird dieselbe Probenmenge der Probe 10, wie sie zur TC-Verbrennungsröhre 15 in der oben beschriebenen Messung gegeben wurde, zu einem Reinigungsteil oder Austreibvorrichtung 27 gegeben. Dann wird hochreine Luft in die Probe 10 im Reinigungsteil 27 vom Boden her injiziert. Die Menge an hochreiner Luft, die durch Reinigungsteil 27 injiziert wird, ist dieselbe, die in die Probe 10 bei der vorher beschriebenen Vorbehandlung eingeblasen wurde, wodurch dieselbe Menge an austreibbarem organischem Kohlenstoff (POC), wie bei der Probe 10 in der Vorbehandlung ausgetrieben, aus der Probe 10 im Reinigungsteil 27 ausgetrieben wird. Danach wird der POC-Gehalt der Probe 10 erhalten, indem das Gas von dem Reinigungsteil 27 zu der TC-Verbrennungsröhre 15 innerhalb des TOC-Analysengerätes gesandt wird.

Ferner existiert ein anderes Problem bei der oben beschriebenen Methode. Da ein Teil des anorganischen Kohlenstoffs ebenfalls aus der Probe 10 ausgetrieben wird, wenn hochreine Luft in die Probe 10 in dem Reinigungsteil 27 injiziert wird, und zwar als CO<sub>2</sub>, ist es notwendig, CO<sub>2</sub> zu eliminieren, bevor das Gas von dem Reinigungsteil 27 zu der TC-Verbrennungsröhre 15 zur Messung des korrekten POC-Gehaltes gesandt wird. Deshalb wird ein CO<sub>2</sub>-Adsorber 28 in dem POC-Analysengerät 17 vorgesehen, wie dies in Fig. 2 gezeigt ist.

Herkömmliche CO<sub>2</sub>-Adsorber verwenden Lithiumhydroxid als das in dem CO<sub>2</sub>-Adsorber 28 enthaltene CO<sub>2</sub>-adsorbierende Agens. Wenn jedoch Ester (die zum POC-Kohlenstoff gehören) zu dem ausgetriebenen organischen Material gehören, welches aus der Probe 10 ausgetrieben wurde (d. h. wenn Ester in der Probe 10 als organischer Kohlenstoff enthalten sind), reagieren diese Ester mit dem Lithiumhydroxid und werden fest gebunden und ein korrekter POC-Gehalt kann nicht gemessen werden.

Die vorliegende Erfindung hat zum Ziel, diese Nachteile zu vermeiden und ein POC-Analysengerät und ebenso ein TOC-Analysengerät zu schaffen, welches den korrekten Gehalt an POC und TOC in einer Wasserprobe messen kann.

Die Aufgabe wird bei einem eingangs beschriebenen Analysengerät erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß ein POC-Analysengerät zum Messen des Gehalts an austreibbarem organischen Kohlenstoff in einer Wasserprobe umfaßt:

Einen Probenbehälter zum Aufnehmen der Wasserprobe;  
ein Gebläse zum Einblasen von austreibendem Gas in die in dem Probenbehälter befindliche Wasserprobe, um austreibbare organische Kohlenstoffverbindungen auszutreiben, während anorganische Kohlenstoffverbindungen zu CO<sub>2</sub> umgewandelt werden und ebenfalls ausgetrieben werden;  
einen CO<sub>2</sub>-Adsorber, welcher CO<sub>2</sub>-adsorbierendes Agens, welches Bariumhydroxid umfaßt, zur Adsorption von CO<sub>2</sub> in dem Gas aus dem Probenbehälter; und  
eine Heizvorrichtung zum Aufheizen des CO<sub>2</sub>-adsorbierenden Agens in dem CO<sub>2</sub>-Adsorber.

Das Bariumhydroxid ist sehr schwach in seiner Fähigkeit, Ester zu zersetzen, verglichen mit Lithiumhydroxid, während es dieselbe Fähigkeit wie Lithiumhydroxid hat, CO<sub>2</sub> zu adsorbieren. Deshalb werden die Ester im POC-Material, die aus der Wasserprobe in dem Probenbehälter ausgetrieben werden, kaum durch das CO<sub>2</sub>-Adsorptionsmittel in dem CO<sub>2</sub>-Adsorber eingefangen und durch Messung des Kohlenstoffgehalts des Gases, das durch den CO<sub>2</sub>-Adsorber passiert ist, läßt sich der korrekte Gehalt an POC einschließlich der Ester erhalten. Da diese Fähigkeiten von Bariumhydroxid in ausreichendem Maße gegeben sind, wenn dieses auf 30 bis 80°C, vorzugsweise 40 bis 60°C aufgeheizt ist, wird zusätzlich eine Heizvorrichtung vorgesehen.

Ein TOC-Analysengerät entsprechend der vorliegenden Erfindung mit den Gesamtgehalt an organischem Kohlenstoff in der Wasserprobe mit

- i) einer POC-Meßstufe zur Bestimmung des POC-Gehalts und
- ii) einer TOC-Meßstufe zum Bestimmen des TOC-Gehalts ohne den POC-Gehalt.

Das TOC-Analysengerät der vorliegenden Erfindung umfaßt:

einen Probenkessel zur Bevorratung der Wasserprobe;

eine Quelle für austreibendes Gas, um dieses Gas zu bevorraten;

eine Verbrennungsröhre, um das Probenwasser oder Gas zu verbrennen und die Kohlenstoffverbindungen, die darin enthalten sind, in  $\text{CO}_2$  umzuwandeln;

einen Probenbehälter zum Aufnehmen der Wasserprobe;

einen  $\text{CO}_2$ -Adsorber, welcher  $\text{CO}_2$ -adsorbierendes Agens enthält, welches Bariumhydroxid zur Adsorption von  $\text{CO}_2$  in dem vom Probenbehälter kommenden Gas umfaßt;

ein  $\text{CO}_2$ -Analysengerät zur Messung der Menge an  $\text{CO}_2$  in dem Gas, welches von der Verbrennungsröhre erhalten wird;

eine Heizvorrichtung zum Aufheizen des  $\text{CO}_2$ -adsorbierenden Agens in dem  $\text{CO}_2$ -Adsorber;

einen Probenflußregler in der POC-Meßstufe, um Probenwasser aus dem Probenkessel in den Probenbehälter zu überführen und in der TOC-Meßstufe zum Liefern des Probenwassers aus dem Probenkessel an die Verbrennungsröhre; und

einen Gasflußregler, der in der POC-Meßstufe austreibendes Gas aus der Quelle austreibenden Gases zu dem Probenwasser in dem Probenbehälter schickt und in der TOC-Meßstufe zum Senden des austreibenden Gases zu dem Probenwasser in dem Probenkessel.

Einzelheiten des TOC-Analysengerätes mit diesen und weiteren Merkmalen der vorliegenden Erfindung werden im folgenden anhand der Zeichnung einer bevorzugten Ausführungsform noch näher erläutert. Es zeigen im einzelnen

Fig. 1a ein Schaubild eines ersten Teils eines Proben- und Gasflußkreislaufs eines TOC-Analysengeräts;

Fig. 1b ein Diagramm eines zweiten Teils des Flußbildes und eines Regelteils des TOC-Analysengerätes; und

Fig. 2 ein Prinzipschaltbild eines POC-Analysengerätes.

Ein TOC-Analysengerät umfaßt ein POC-Analysengerät entsprechend der vorliegenden Erfindung und wird mit Bezug auf die Fig. 1a, 1b und 2 beschrieben.

Bei der vorliegenden Ausführungsform der Erfindung verwendet der  $\text{CO}_2$ -Adsorber 28 anstelle von Lithiumhydroxid ( $\text{LiOH}$ ), welches in herkömmlichen Analysengeräten verwendet wird, kristallines Bariumhydroxid ( $\text{Ba}(\text{OH})_2 \cdot 8\text{H}_2\text{O}$ ) als  $\text{CO}_2$ -adsorbierende Agens. Und um das  $\text{CO}_2$ -adsorbierende Agens ausreichend funktionsfähig zu machen (Bariumhydroxid), ist eine Heizvorrichtung 29 rings um den  $\text{CO}_2$ -Adsorber 28 vorgesehen (bei herkömmlichen POC-Analysengeräten ist keine Heizvorrichtung vorgesehen). Das TOC-Analysengerät der vorliegenden Erfindung umfaßt neben dem POC-Analysengerät 17 einen Probenkessel zum Bevorraten von Probenwasser 10; einen Gaszylinder 11, welcher hochreine Luft enthält; einen Gasflußregler 12 zum Regeln bzw. Steuern des Flusses der hochreinen Luft; ein Drehventil 13 und einen Kolbenprober 14 zum Regeln des Flusses der Probe 10; eine TC-Verbrennungsröhre 15 zum Aufheizen der Probe 10, welche von dem Kolbenprober 14 stammt und des Gases, welches vom POC-Analysengerät stammt, auf eine hohe Temperatur, um all den Kohlenstoffgehalt zu  $\text{CO}_2$  umzuwandeln; einen Gasprozessor 20 zum Vorbehandeln des Gases, welches aus der TC-Verbrennungsröhre 15 stammt, insbesondere zum Entfeuchten und Konditionieren; ein NDIR-Analysengerät 21 zum Messen der Menge an  $\text{CO}_2$ ; und eine Steuerung bzw. Regelung mit einer Tastatur 23 und einer Anzeige 24. Ein Reaktor 18 für anorganischen Kohlenstoff ist beim TOC-Analysengerät der vorliegenden Ausführungsform zur Bestimmung des anorganischen Kohlenstoffgehalts in der Probe 10 ebenfalls enthalten.

Zunächst wird das POC-Analysengerät 17 gemäß Fig. 2 verwendet, um den POC-Gehalt der Wasserprobe 10 zu bestimmen. Wenn das POC-Analysengerät 17 der vorliegenden Ausführungsform verwendet wird, wird der  $\text{CO}_2$ -Adsorber 28 auf 30 bis 80°C, vorzugsweise 40 bis 60°C durch die Heizvorrichtung 29 aufgeheizt.

Danach wird eine geeignete Menge der Probe 10 durch den Kolbenprober 14 angesaugt (Fig. 1a) und durch Drehen des Drehventils 13 und ein elektromagnetisches Ventil 26 im POC-Analysengerät 17 (Fig. 2) mit dem Pfad 1 verbunden und die Probe 10 wird zu dem Reinigungsteil 27 gesandt. Nach dem Drehen des Ventils 26 auf den Pfad 11 hin wird eine vorgegebene Menge an hochreiner Luft vom Gasflußregler 12 abgemessen (Fig. 1a), in die Probe 10 im Reinigungsteil 27 vom Boden her injiziert.

Durch die Luftinjektion wird der austreibbare organische Kohlenstoffgehalt, welcher in der Probe 10 enthalten ist, ausgetrieben, und ein Teil des anorganischen Kohlenstoffs in der Probe 10 wird ebenso als  $\text{CO}_2$  ausgetrieben. Das vom Reinigungsteil 27 stammende Gas passiert den  $\text{CO}_2$ -Adsorber 28, wo das  $\text{CO}_2$ -Gas herausgefangen wird, wobei jedoch kein POC in dem Reinigungsteil 27 der vorliegenden Ausführungsform gefangen wird. Nach dem Passieren des  $\text{CO}_2$ -Adsorbers 28 wird das Gas zu der TC-Verbrennungsröhre 15 in Fig. 1a gesandt, wo das Gas auf eine hohe Temperatur aufgeheizt wird, wodurch aller Kohlenstoff in dem vom Reinigungsteil 27 kommenden Gas zu  $\text{CO}_2$  oxidiert wird. Das Verbrennungsgas aus der TC-Verbrennungsröhre 15 wird über einen vor die Messung geschalteten Gasprozessor 20 an das NDIR-Analysengerät 21 in Fig. 1b gesandt, wo die Menge an  $\text{CO}_2$  in dem Verbrennungsgas gemessen wird. Bezogen auf die Menge der Probe 10, die zu dem Reinigungsteil 27 gesandt wurde, berechnet die Steuer- und Regeleinheit 22 den POC-Gehalt der Probe 10.

Nach (oder vor) der Messung des POC-Gehaltes wird der TOC-Gehalt gemessen. Zuerst wird die Probe vorbehandelt, um anorganischen Kohlenstoff, wie zuvor beschrieben, zu eliminieren. D.h., daß eine anorganische Säure, wie z. B. Chlorwasserstoffsäure oder Schwefelsäure, zu der Probe 10 zugegeben wird, und dieselbe Menge an hochreiner Luft, wie sie in die Probe 10 im Reinigungsteil 27 injiziert wurde, wird durch den Gasflußregler 12 in die Probe 10 eingeblasen, um den anorganischen Kohlenstoff als  $\text{CO}_2$  auszutreiben. Hierbei wird POC ebenfalls aus der Probe 10 ausgetrieben, aber dessen Menge ist bereits korrekt aus der Messung des POC-Analysengeräts 17, wie oben beschrieben, bekannt.

Nach der Vorbehandlung wird die Probe 10 durch den Kolbenprober 14 und danach durch Drehen des Drehventils 13 zu der TC-Verbrennungsröhre 15 gesandt, wo die Probe 10 verbrannt wird und aller in der Probe

10 enthaltener Kohlenstoff zu CO<sub>2</sub> umgewandelt wird. Das Verbrennungsgas wird über den vor die Messung geschalteten Gasprozessor 20 zu dem NDIR-Analysengerät 21 gesandt, wo die Menge an CO<sub>2</sub> in dem Verbrennungsgas gemessen wird. Die Menge an CO<sub>2</sub>, die hier gemessen wird, entspricht dem TOC-Gehalt der Probe 10, jedoch ausschließlich des austreibbaren organischen Kohlenstoffes, der bei der Vorbehandlung ausgetrieben wurde. Deshalb ist der korrekte TOC-Gehalt berechenbar durch Addieren des Gehaltes an POC, wie oben gemessen, und des TOC-Gehalts, wie hier beschrieben.

Zur Bestimmung der Esterabsorptionsfähigkeit von Bariumhydroxid und Lithiumhydroxid wurde ein Experiment durchgeführt. Jedes der CO<sub>2</sub>-adsorbierenden Agenzien wurde in den CO<sub>2</sub>-Adsorber 28 gegeben und Methylacetat-, Ethylacetat- und Vinylacetat-Gase wurden durch den CO<sub>2</sub>-Adsorber durchgeleitet unter Verwendung eines Septums 30, wie es üblicherweise in der Gaschromatographie verwendet wird. Wenn Bariumhydroxid als CO<sub>2</sub>-adsorbierendes Agens in dem CO<sub>2</sub>-Adsorber 28 enthalten ist, wird der CO<sub>2</sub>-Adsorber 28 durch die Heizvorrichtung 29 auf 40°C aufgeheizt. Die Esterabsorptionsfähigkeit der Agenzien für die jeweiligen Estergase sind in Tabelle 1 aufgelistet. Wie in Tabelle 1 gezeigt, hat Bariumhydroxid eine viel geringere Adsorptionswirkung für Estergase als Lithiumhydroxid. Deshalb wird im CO<sub>2</sub>-Adsorber erfindungsgemäß Bariumhydroxid als CO<sub>2</sub>-adsorbierendes Mittel verwendet, welches nahezu alles austreibbare organische Kohlenstoffmaterial, das aus der Probe 10 ausgetrieben wird, passieren läßt und so der korrekte POC-Gehalt kann gemessen werden.

Tabelle 1

## Esterabsorptionswirkung

POC	Ba(OH) <sub>2</sub>	LiOH
Methylacetat	1,8 %	34,0 %
Ethylacetat	0,8 %	37,7 %
Vinylacetat	23,3 %	48,5 %

## Patentansprüche

1. Analysengerät zur Bestimmung des Gehalts an austreibbaren organischen Kohlenstoffverbindungen in einer Wasserprobe, umfassend:  
einen Probenbehälter zur Aufnahme der Wasserprobe;  
ein Gebläse zum Einblasen von austreibendem Gas in eine Wasserprobe in dem Probenbehälter zum Austreiben des austreibbaren organischen Kohlenstoffes, wobei der anorganische Kohlenstoff zu CO<sub>2</sub> umgewandelt und ebenfalls ausgetrieben wird;  
einen CO<sub>2</sub>-Adsorber, welcher CO<sub>2</sub>-adsorbierendes Agens enthält, welches Bariumhydroxid zur Adsorption von CO<sub>2</sub> in dem aus dem Probenbehälter kommenden Gas umfaßt; und  
eine Heizvorrichtung zum Aufheizen des CO<sub>2</sub>-adsorbierenden Agens in dem CO<sub>2</sub>-Adsorber.
2. Analysengerät nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Heizvorrichtung das CO<sub>2</sub>-adsorbierende Agens, welches Bariumhydroxid umfaßt, auf 30 bis 80°C aufheizt.
3. Analysengerät nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Heizvorrichtung das CO<sub>2</sub>-adsorbierende Agens, welches Bariumhydroxid umfaßt, auf 40 bis 60°C aufheizt.
4. Analysengerät nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das CO<sub>2</sub>-adsorbierende Agens kristallines Bariumhydroxid (Ba(OH)<sub>2</sub>·8H<sub>2</sub>O) ist.
5. Analysengerät zur Bestimmung des Gesamtgehalts an organischem Kohlenstoff in einer Wasserprobe mit einer POC-Meßstufe zur Bestimmung des POC-Gehalts und einer TOC-Meßstufe zur Bestimmung des TOC-Gehalts, exklusive POC-Gehalt, wobei das TOC-Analysengerät umfaßt:  
einen Probenkessel zum Bevorraten des Probenwassers;  
eine Quelle zur Bevorratung des austreibenden Gases;  
eine Verbrennungsröhre zum Verbrennen des Probenwassers oder Gases, um die darin enthaltenen Kohlenstoffverbindungen zu CO<sub>2</sub> umzuwandeln;  
einen Probenbehälter zur Aufnahme der Wasserprobe;  
einen CO<sub>2</sub>-Adsorber, welcher CO<sub>2</sub>-adsorbierendes, Bariumhydroxid umfassendes Agens zur Adsorption von CO<sub>2</sub> in dem von dem Probenbehälter kommenden Gas umfaßt;  
ein CO<sub>2</sub>-Analysengerät zur Bestimmung der Menge an CO<sub>2</sub> in dem aus der Verbrennungsröhre erhaltenen Gas; eine Heizvorrichtung zum Aufheizen des CO<sub>2</sub>-adsorbierenden Agens in dem CO<sub>2</sub>-Adsorber;  
einen Probenflußregler zum Senden von Probenwasser in der POC-Meßstufe aus dem Probenkessel zu dem Probenbehälter und in der TOC-Meßstufe zum Senden von Probenwasser aus dem Probenkessel zu der Verbrennungsröhre; und  
einen Gasflußregler zum Senden von austreibendem Gas aus der Austreibungsgasquelle in der POC-Meßstufe zu dem Probenwasser in dem Probenbehälter und in der TOC-Meßstufe zum Senden des austreibenden

den Gases zu der Wasserprobe in dem Wasserkessel.

6. TOC-Analysengerät nach Anspruch 5, worin die Heizvorrichtung das CO<sub>2</sub>-adsorbierende Agens, welches Bariumhydroxid umfaßt, auf 30 bis 80° C aufheizt.

7. TOC-Analysengerät nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Heizvorrichtung das CO<sub>2</sub>-adsorbierende Agens, welches Bariumhydroxid umfaßt, auf 40 bis 600 °C aufheizt.

8. TOC-Analysengerät nach Anspruch 5, worin das CO<sub>2</sub>-adsorbierende Agens kristallines Bariumhydroxid (Ba(OH)<sub>2</sub>·8H<sub>2</sub>O) ist.

9. TOC-Analysengerät nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß das CO<sub>2</sub>-Analysengerät ein nichtdispargierendes Infrarot-( NDIR )Gasanalysengerät ist.

Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen

- Leerseite -

FIG.1A

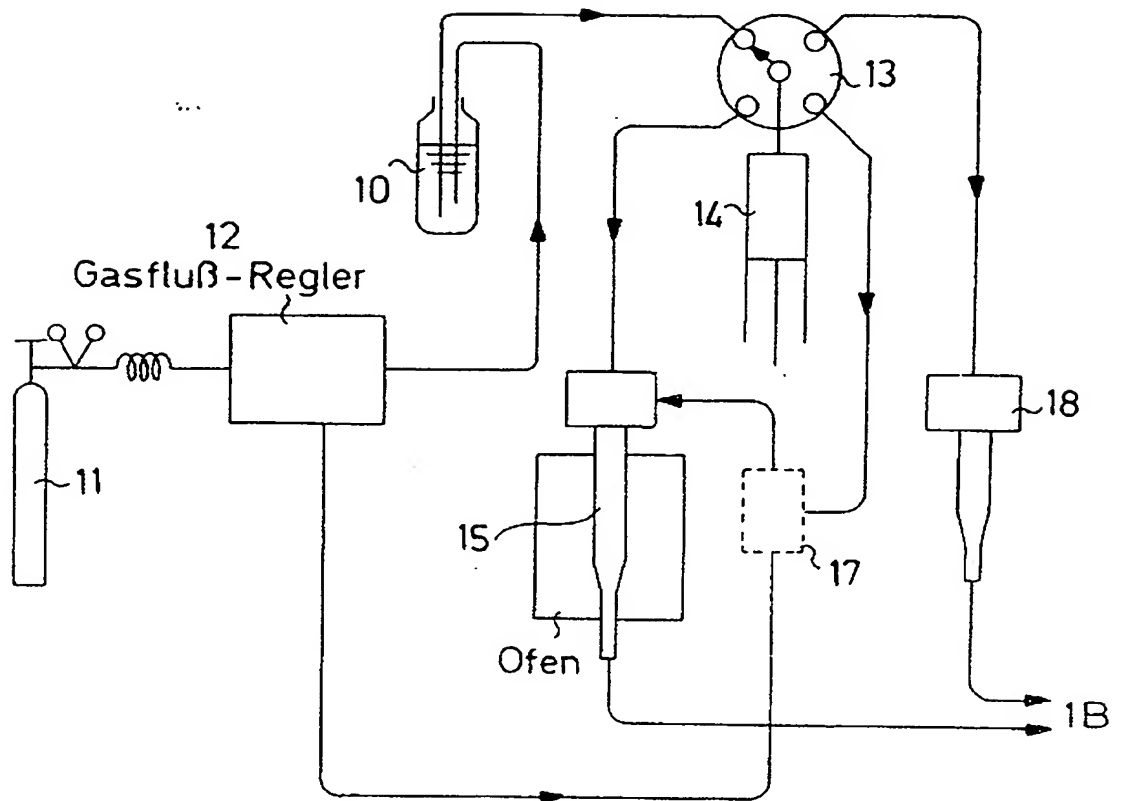


FIG.1B

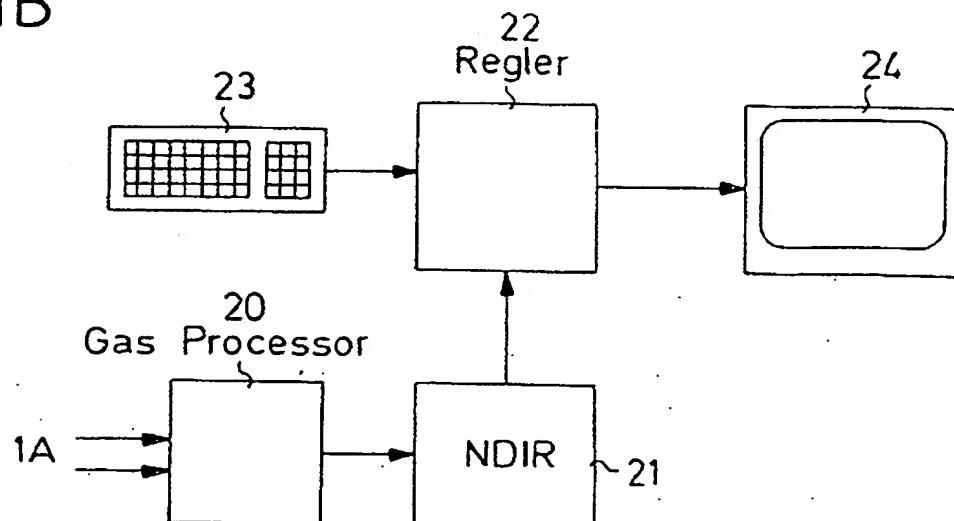




FIG.2

